

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-263447

(43)Date of publication of application : 20.09.1994

(51)Int.Cl.

C01G 49/00  
C04B 35/38  
H01F 1/34

(21)Application number : 05-070988

(71)Applicant : HITACHI FERRITE LTD

(22)Date of filing : 05.03.1993

(72)Inventor : HIGUCHI YUTAKA  
KIGUCHI KATSUYUKI  
UEDA HITOSHI

### (54) HIGH PERMEABILITY MN -ZN FERRITE

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a Mn-Zn based ferrite high in permeability and excellent in temp. characteristics by restricting the composition of the Mn-Zn based ferrite and specifying initial permeability and the rate of change thereof.

CONSTITUTION: The Mn-Zn based ferrite contains 52.5-53.0mol.% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 22-25mol.% ZnO and balance MnO and is 8000 in initial permeability  $\mu$  at -200-100° C and 70% in rate of change. In the ferrite, it is the reason why restricting the component that the initial permeability nearly at room temp. can not attain 8000 since the secondary peak (Ts) becomes minus side due to the temp. characteristics of the initial permeability when Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is 53mol.% and when Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is 52.5mol.%, the secondary peak is in high temp. side and the initial permeability  $\mu$  in the minus side can not attain 8000.

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.10.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.02.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2907253

[Date of registration] 02.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 08-03624

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 12.03.1996

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-263447

(43) 公開日 平成6年(1994)9月20日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 1 G 49/00		B		
C 0 4 B 35/38		Z		
H 0 1 F 1/34		B		

審査請求 有 請求項の数 5 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-70988

(22) 出願日 平成5年(1993)3月5日

(71) 出願人 000229829

日立フェライト株式会社

東京都文京区西片1丁目17番8号

(72) 発明者 樋口 豊

鳥取県鳥取市南栄町33番地12号日立フェライト株式会社内

(72) 発明者 城口 勝之

鳥取県鳥取市南栄町33番地12号日立フェライト株式会社内

(72) 発明者 上田 等

鳥取県鳥取市南栄町33番地12号日立フェライト株式会社内

(54) 【発明の名称】 高透磁率Mn—Zn系フェライト

(57) 【要約】

【目的】 従来のMn—Zn系フェライトには、高透磁率で温度特性の優れた材料がなかった。

【構成】 Mn—Zn系フェライトにおいて、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が52.5～53.0モル%、ZnOが22～25モル%、残MnOで、初透磁率 $\mu_i$ が温度-20～100℃の範囲で8000以上であり、かつその変化率が70%以内である高透磁率で温度特性の優れた材料。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 Mn-Zn系フェライトにおいて、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が52.5～53.0モル%、 $\text{ZnO}$ が22～25モル%、残MnOであり、初透磁率 $\mu_i$ が温度-20～100℃の範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内である事を特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライト。

【請求項2】 請求項1に記載されるMn-Zn系フェライトにおいて、初透磁率 $\mu_i$ の温度特性で $\mu_i$ のセカンダリーピーク(Ts)が-25～10℃の範囲にある事を特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライト。

【請求項3】 Mn-Zn系フェライトにおいて、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が52.5～53.0モル%、 $\text{ZnO}$ が22～25モル%、残MnOであり、初透磁率 $\mu_i$ が-20℃から100℃の範囲において8000以上で、かつその変化率が40%以内である事を特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライト。

【請求項4】 Mn-Zn系フェライトにおいて、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が52.5～53.0モル%、 $\text{ZnO}$ が22～25モル%、残MnOであり、副成分としてCaOを0.05重量%以下(但し0重量%を含まない)、 $\text{SiO}_2$ を0.01重量%以下(但し0重量%を含まない)、 $\text{V}_2\text{O}_5$ を0.05重量%以下(但し0重量%を含まない)、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.1重量%以下(但し0重量%を含まない)含有し、初透磁率 $\mu_i$ が、温度-20～100℃の範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内であることを特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライト。

【請求項5】 請求項4に記載されるMn-Zn系フェライトにおいて、上記副成分のうちCaOが0.01～0.02重量%であり、初透磁率 $\mu_i$ が周波数100kHzにおいて、8000以上、300kHzで4000以上であることを特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高透磁率で温度特性の優れたMn-Zn系フェライトに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 高透磁率を有するMn-Zn系フェライトは $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$ 、MnOを主成分として構成され、この主成分に対し、種々の添加物(Ca、Si、V、Bi)を加えた材料となっていた。このMn-Zn系フェライトは、トランスやノイズフィルタ等の磁心として用いられ、高透磁率特性を利用して部品の小型化が進められている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 例えばISDNのS/T点インターフェースに使用するパルストランスでは、その回線側のインダクタンスを20mH確保すること

が、CCITT I・430に定めるインピーダンスマスクを満足するための必須条件となる。ここで、その使用される機器を考えると、公衆電話や回線終端装置(DSU)のように屋外や軒下に設置されるものが考えられ、その環境条件は、LSIでは現在-10～70℃が保証されており、同様にパルストランスにおいても温度保証が必要となる。ところが、従来のMn-Zn系高透磁率フェライトの場合、低温側(20℃以下)で初透磁率が著しく低下し、この環境条件下で設計すると低温側でのインピーダンス規格を満足するために、巻数を増やしたり、必要以上に高い透磁率の材料を用いるといった様に非常に非効率になるという問題点があった。本発明は、上記の事を鑑みて、高透磁率で温度特性の優れたMn-Zn系フェライトを得ることを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明はMn-Zn系フェライトにおいて、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が52.5～53.0モル%、 $\text{ZnO}$ が22～25モル%、残MnOであり、初透磁率 $\mu_i$ が温度-20～100℃の範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内であることを特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライトである。本発明は上記Mn-Zn系フェライトにおいて、初透磁率 $\mu_i$ の温度特性で $\mu_i$ のセカンダリーピーク(Ts)が-25～10℃の範囲にある事を特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライトである。本発明は上記Mn-Zn系フェライトにおいて、初透磁率 $\mu_i$ が温度-20～100℃の範囲で8000以上で、かつその変化率が40%以内であることを特徴とするMn-Zn系フェライトである。本発明は、上記Mn-Zn系フェライトにおいて、副成分としてCaOを0.05重量%以下(但し0重量%を含まない)、 $\text{SiO}_2$ を0.01重量%以下(但し0重量%を含まない)、 $\text{V}_2\text{O}_5$ を0.05重量%以下(但し0重量%を含まない)、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を0.1重量%以下(但し0重量%を含まない)を含有するMn-Zn系フェライトであり、初透磁率 $\mu_i$ が温度-20℃～100℃の範囲で8000以上で、かつその変化率が70%以内であることを特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライトである。本発明は、上記Mn-Zn系フェライトにおいて、副成分のうちCaOが0.01～0.02重量%であり、初透磁率 $\mu_i$ が周波数100kHzにおいて8000以上、300kHzで4000以上であることを特徴とする高透磁率Mn-Zn系フェライトである。本発明において、主成分を限定した理由は、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が53モル%以上になると初透磁率 $\mu_i$ の温度特性でセカンダリーピーク(Ts)がマイナス側となり、室温付近での初透磁率 $\mu_i$ が8000以上を得られない。また $\text{Fe}_2\text{O}_3$ が52.5モル%以下になるとセカンダリーピークが高温側となりマイナス側での $\mu_i$ が8000以上を得られないからである。

## 【0005】

## 【実施例】

## 実施例 1

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、MnO、ZnOを表1に示す様な主成分組成をもつ原料を作製し、これを850℃で2時間仮焼、その後ボールミルで8時間粉碎し、リング状に圧縮成形して1360℃で5時間、酸素濃度5%で焼成した。表1には、異なった主成分組成をもつ試料の周波数10kHzにおける各温度下での初透磁率 $\mu_i$ と温度-20から100℃の範囲における $\mu_i$ の変化率( $\Delta\mu_i/\mu_i$ )を示す。また、20℃での $\tan\delta/\mu_i$ と $\mu_i$ の温度\*10

\*特性のセカンダリーピーク(Ts)も併記する。この表1において、本発明の範囲内のもは実施例とし、範囲外のもは比較例としている。また、試料No. 2(実施例2)と試料No. 13(比較例5)との初透磁率 $\mu_i$ の温度に対する変化のグラフを図1に示す。この図1からもわかるとおり本発明の実施例は、温度に対する初透磁率の変化が小さい材料であることがわかる。

【0006】

【表1】

試料 No	主成分組成(mol%)			$\mu_i$			$\Delta\mu_i/\mu_i$ (%)	$\tan\delta/\mu_i$ ( $\times 10^{-4}$ )	Ts (℃)	備 考
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	ZnO	-20℃	20℃	100℃				
1	52.6	22.4	25.0	8800	9800	8800	30	11	5	実施例1
2	52.6	22.9	24.5	8300	9800	9600	40	10	5	実施例2
3	52.4	23.4	24.2	7200	10600	10900	77	8	15	比較例1
4	52.6	23.1	24.3	8000	9700	10300	50	9	5	実施例3
5	52.9	22.8	24.3	8700	8200	10700	40	10	-20	実施例4
6	53.1	22.6	24.3	6800	6600	10200	67	10	<-40	比較例2
7	52.7	23.8	23.5	8100	9900	13500	68	7	5	実施例5
8	53.0	23.6	23.4	8900	8000	11800	48	11	-20	実施例6
9	53.2	23.4	23.4	7200	6300	11600	84	12	<-40	比較例3
10	52.7	24.7	22.6	8200	9200	13800	68	8	0	実施例7
11	53.0	24.5	22.5	9100	8000	13000	63	10	-15	実施例8
12	53.3	24.2	22.5	7300	6000	10200	70	11	<-40	比較例4
13	52.5	25.6	21.9	5500	10400	15900	187	6	40	比較例5
14	52.7	25.5	21.8	6900	9400	13200	93	7	15	比較例6
15	53.1	25.0	21.9	9000	7100	11600	65	8	0	比較例7
16	52.6	21.9	25.5	8500	9700	4150	150	10	-5	比較例8
17	52.8	21.7	25.5	8000	8200	7300	30	11	-25	比較例9
18	53.1	21.4	25.5	6700	7100	7100	38	12	<-40	比較例10

## 【0007】 実施例 2

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 52.6モル%、MnO 22.9モル%、ZnO 24.5モル%を主成分とし、これにCaO、SiO<sub>2</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を表2に示す分量含有する原料を作製し、これを850℃で2時間仮焼、その後ボールミルで8時間粉碎し、リング状に圧縮成形して13

60℃で5時間、酸素濃度5%で焼成した。その試料についても実施例1と同様、周波数100kHzにおける各温度下での $\mu_i$ と $\mu_i$ の変化率を表2に示す。また、周波数300kHzにおける $\mu_i$ も併記する。

【0008】

【表2】

試料 No	副成分量(重量%)				$\mu_i$ (f=100kHz)			$\mu_i$ (f=300kHz)	$\Delta\mu_i/\mu_i$	備 考
	CaO	SiO <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-20℃	20℃	100℃	(20℃)	(%)	
19	0.01	0.01	0.01	0.04	8100	9500	10600	4200	42	実施例9
20	0.01	0.007	0.01	0.04	8300	9800	9600	4000	40	実施例10
21	0.02	0.007	0.01	0.04	8000	9300	11000	4100	38	実施例11
22	0.005	0.007	0.04	0.04	8200	9500	9800	3700	47	実施例12
23	0.005	0.01	0.01	0.04	8200	9700	11500	3800	39	実施例13
24	0.005	0.013	0.01	0.04	6800	8900	9000	1600	32	比較例11 異常粒成長
25	0.02	0.007	0.01	0.08	8500	10700	11600	4300	36	実施例14
26	0.06	0.007	0.01	0.08	7700	10200	11700	4500	38	比較例12
27	0.02	0.007	0.01	0.12	7200	8700	11500	1200	60	比較例13 異常粒成長

【0009】

【発明の効果】本発明によれば、低温側（-20℃）から高温側（100℃）まで高い透磁率を有し、しかも、その温度差で透磁率の変化率が小さいMn-Zn系フェ

ライトを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例と比較例との初透磁率 $\mu_i$ の温度特性である。

【図1】

